

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

Кафедра «Теплоэнергетика железнодорожного транспорта»

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Термодинамика и теплопередача»**

Специальность:	23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства
Специализация:	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование
Квалификация выпускника:	Инженер
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Термодинамика и теплопередача изучает закономерности взаимного превращения тепловой и механической энергии и законы передачи и распределения теплоты. Целью освоения учебной дисциплины «Термодинамика и теплопередача» является формирование в процессе подготовки специалистов по направлению 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства с профилем «Подъемно-транспортные строительные, дорожные средства и оборудование» компетенций, позволяющих с привлечением методов тепло-техники производить анализ эффективности циклов теплоэнергетических систем и установок, выполнять расчеты, проектирование различных видов тепловых двигателей и холодильных машин, компрессоров, а также проведение расчетов температурных полей и определение тепловых потоков при переносе теплоты и проектирование теплообменных аппаратов.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Термодинамика и теплопередача" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПКР-6	Способен участвовать в расчетах и проектировании несущих конструкций, сложных, нетиповых механизмов и других устройств, и узлов подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

В процессе обучения должны использоваться интерактивные формы проведения занятий, связанные с обсуждением теплофизических проблем дисциплины «Термодинамика и теплопередача» и применением закономерностей преобразования тепловой энергии и тепло-переноса к решению практических задач специальности. В соответствии с учебным планом объем интерактивной формы обучения соответствует следующему количеству часов: в пятом семестре – 9 часов.

## 6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

### РАЗДЕЛ 1

Основные понятия и определения

Предмет технической термодинамики и ее методы. Теплота и работа как формы передачи энергии. Термодинамическая система. Рабочее тело. Параметры состояния. Уравнение состояния. Смеси газов

Тема: Предмет технической термодинамики и ее методы. Теплота и работа как формы передачи энергии. Термодинамическая система. Рабочее тело. Параметры состояния. Уравнение состояния. Смеси газов

## РАЗДЕЛ 2

### Первый закон термодинамики

Сущность первого закона термодинамики, формулировки первого закона термодинамики. Аналитическое выражение I закона термодинамики Принцип эквивалентности теплоты и работы. Выражение работы через параметры состояния. Определение теплоты процесса. Теплоемкость. Средняя и истинная теплоемкость. Внутренняя энергия. Энтальпия. Техническая работа. I закон термодинамики для потока рабочего тела.

2, 3 недели – результаты лабораторных работ

Тема: Сущность первого закона термодинамики, формулировки первого закона термодинамики. Аналитическое выражение I закона термодинамики Принцип эквивалентности теплоты и работы. Выражение работы через параметры состояния. Определение теплоты процесса. Теплоемкость. Средняя и истинная теплоемкость. Внутренняя энергия. Энтальпия. Техническая работа. I закон термодинамики для потока рабочего тела.

## РАЗДЕЛ 3

### Термодинамические процессы

Тема: Классификация процессов изменения состояния. Анализ изохорического, изобарического, изотермического и адиабатного процесса. Политропный процесс. Уравнение политропы. Понятие об обратимости и равновесии термодинамических процессов

## РАЗДЕЛ 4

### Второй закон термодинамики

Тема: Сущность II закона термодинамики. Термодинамические циклы тепловых машин. Прямые и обратные циклы. Цикл Карно и его термический к.п. д. Основные формулировки II закона термодинамики. Аналитическое выражение II закона. Энтропия. Изменение энтропии в обратимых и необратимых процессах. T-S диаграмма. Изображение политропных процессов в T-S координатах. Изменение энтропии изолированной системы. .

## РАЗДЕЛ 5

### Теоретические циклы тепловых двигателей

Тема: Теоретические циклы ДВС. Теоретические циклы газотурбинных установок. Понятие о регенерации в циклах ГТУ. Применение ГТУ на ж.д., транспорте. Изображение циклов в P-V и T-S координатах. Понятие о КЭС и ТЭЦ.

Тестирование

## РАЗДЕЛ 6

### Компрессорные машины

Тема: Классификация компрессорных машин. Поршневые компрессоры. Принцип действия. Диаграмма рабочего процесса. Индикаторная диаграмма. Многоступенчатое сжатие.

## РАЗДЕЛ 7

### Циклы холодильных машин, теплового насоса

Тема: Циклы холодильных установок. Холодильный коэффициент и хладопроизводительность. Цикл ВХМ. Цикл парокompрессионной холодильной машины. Понятие о тепловом насосе.

## РАЗДЕЛ 8

### Предмет и задачи теории теплообмена

Тема: Основные понятия и определения. Виды переноса теплоты: теплопроводность, конвекция и излучение. Сложный теплообмен

## РАЗДЕЛ 9

### Теплопроводность

Тема: Учение о теплопроводности. Градиент температуры. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Теплопроводность при стационарном режиме. Теплопроводность плоской однослойной и многослойной стенки. Теплопроводность цилиндрической однослойной и многослойной стенки..

### Тестирование

## РАЗДЕЛ 10

### Конвективный теплообмен

Тема: Основные положения учения о конвективном теплообмене. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Понятие о теории подобия и моделирования. Основные определения. Условия подобия физических явлений. Критериальные уравнения.

## РАЗДЕЛ 11

### Теплообмен излучением

Тема: Основные понятия и определения. Закон Стефана-Больцмана. Теплообмен излучением между телами, разделенными прозрачной средой.

## РАЗДЕЛ 12

### Теплопередача

Тема: Теплопередача через плоскую и цилиндрическую стенку. Понятие о критическом диаметре тепловой изоляции. Пути интенсификации теплопередачи

## РАЗДЕЛ 13

### Основы расчета теплообменных аппаратов

Тема: Назначение, классификация и схемы теплообменных аппаратов. Уравнение теплопередачи и теплового баланса. Среднелогарифмический температурный напор. Понятие о конструктивном и поверочном тепловом расчете теплообменных аппаратов.

## РАЗДЕЛ 14

### Энерготехнология и вторичные энергоресурсы

Тема: Значение и сущность энерготехнологии. Направление разработки энерготехнологических схем, Вторичные энергоресурсы. Определение экономической эффективности использования ВЭР

Зачет